

Inventaire critique, nombre chromosomique et chorologie d'*Onosma helvetica* (A. DC.) Boissier et *Onosma pseudoarenaria* Schur s.l. (Boraginaceae) en Suisse

Par José Vouillamoz¹

Bull. Murithienne 117: 45-59

ZUSAMMENFASSUNG

Kritische Bestandsaufnahme, Chromosomenzahl und Chorologie von *Onosma helvetica* (A. DC.) Boissier und *Onosma pseudoarenaria* Schur s.l. (Boraginaceae) in der Schweiz.

Die Gattung *Onosma* (Boraginaceae) ist in der Schweiz auf kalkhaltigen Trockensteppen durch zwei seltene Arten vertreten: *O. helvetica* (A. DC.) Boissier lokalisiert in Ollon (VD) und in Ober-Wallis, und *O. pseudoarenaria* Schur s.l. aus Zentral-Wallis. Ihre grosse morphologische Vielfalt ist der Grund für zahlreiche taxonomische Verwechslungen. Selbst wenn die morphologische Kennzeichen oft genügend sind, das einzige zuverlässige Kriterium, um sie im Zweifelsfall zu unterscheiden, bleibt die Chromosomenzahl: $2n = 20$ für *O. helvetica* und $2n = 26$ für *O. pseudoarenaria*. Die Seltenheit dieser Arten und die Möglichkeit, sie nach karyologischen Befunden auseinanderzuhalten, haben eine Bestandsaufnahme der *Onosmas* Populationen in der Schweiz ermöglicht. Auch eine provisorische Bilanz wird auf dieser Basis bestätigt. Sowohl die Verbreitung dieser beiden Arten, als auch die möglichen Verwandtschaftsbeziehungen mit den Taxa der angrenzenden Ländern werden dargestellt.

ABSTRACT

Critical survey, chromosome number and chorology of *Onosma helvetica* (A. DC.) Boissier and *Onosma pseudoarenaria* Schur s.l. (Boraginaceae) in Switzerland.

In Switzerland, the genus *Onosma* (Boraginaceae) is represented by two rare species inhabiting calcareous steppe meadows: *O. helvetica* (A. DC.) Boissier located in Ollon (VD) and in Haut-Valais, and *O. pseudoarenaria* Schur s.l. distributed in central Valais. Their high morphological variability is the cause of taxonomical confusion. Even if morphological traits are usually discriminating, the only reliable criterion to distinguish the two species in case of doubt is their chromosome number: $2n = 20$ in *O. helvetica* and $2n = 26$ in *O. pseudoarenaria*. The rarity of these species and

the ability to distinguish them according to karyological traits have motivated an updated survey of the *Onosma* populations in Switzerland. Based on these new data, a temporary balance sheet is drawn up. The distribution of both species is clarified and possible relationship with border country taxa is outlined.

RÉSUMÉ

Inventaire critique, nombre chromosomique et chorologie d'*Onosma helvetica* (A. DC.) Boissier et *Onosma pseudoarenaria* Schur s.l. (Boraginaceae) en Suisse

Le genre *Onosma* (Boraginaceae) est représenté en Suisse par deux espèces rares des pelouses steppiques sur calcaire: *O. helvetica* (A. DC.) Boissier localisée à Ollon (VD) et dans le Haut-Valais, et *O. pseudoarenaria* Schur s.l. répartie dans le Valais central. Leur grande variabilité morphologique est à l'origine de multiples confusions taxonomiques. Même si les caractères morphologiques sont souvent discriminants, le seul critère fiable pour les différencier en cas de doute reste leur nombre chromosomique: $2n = 20$ pour *O. helvetica* et $2n = 26$ pour *O. pseudoarenaria*. La rareté de ces espèces et la possibilité de les distinguer selon des critères caryologiques ont motivé la présentation d'un inventaire critique des populations du genre *Onosma* en Suisse. Sur cette nouvelle base, un bilan provisoire est dressé. La distribution des deux espèces est précisée et les liens de parenté éventuels avec les taxons des pays limitrophes sont esquissés.

Mots clés: Boraginaceae, *Onosma pseudoarenaria*, *O. helvetica*. – Nombre chromosomique, taxonomie, distribution, recolonisation postglaciaire, Valais

¹ Institut d'Ecologie, Botanique Systématique et Géobotanique, Bâtiment de Biologie, Université de Lausanne, CH, 1015 Lausanne.



INTRODUCTION

Selon BOULLARD (1988), l'étude de la répartition des espèces végétales, prenant en compte aussi bien les actions actuelles des facteurs écologiques que l'histoire géologique pour expliquer les migrations se résume en un seul mot: la chorologie. D'autres auteurs parlent de phytogéographie ou de biogéographie (BLONDEL 1995). Pour le Valais, l'échelle de temps de l'étude chorologique de la grande majorité des espèces se restreint à la période suivant la dernière glaciation (Würm), il y a environ 15'000 ans, durant laquelle elles ont dû trouver refuge dans des zones épargnées par les glaces. Il s'ensuit des phénomènes de recolonisation postglaciaire qui ont depuis longtemps fasciné les botanistes (CHRIST 1907; GAMS 1927, 1930; BRAUN-BLANQUET 1961). Plus récemment, DELARZE (1987) en a présenté une synthèse pour les pelouses steppiques valaisannes et esquissé les scénarios plausibles des différentes voies de réimmigrations postglaciaires empruntées par ce cortège floristique. Inféodé dans les Alpes occidentales aux pelouses steppiques sur calcaire des grandes vallées internes à climat continental, le genre *Onosma* (*Boraginaceae*) fait partie de ces taxa thermophiles évincés du Valais au plus fort des glaciations quaternaires, et qui l'ont par la suite recolonisé à partir de leurs différentes zones de refuge.

D'origine asiatique, ce genre fait depuis longtemps l'objet de controverses taxonomiques en Europe (BRAUN-BLANQUET 1927; BALL 1972; RAUSCHERT 1976; HESS *et al.* 1980). Sous des nomenclatures différentes, on a considéré pendant longtemps en Suisse trois taxa pour le genre *Onosma*, comme par exemple dans BINZ & THOMMEN (1966): *O. vaudensis* Gremli, *O. arenaria* Waldst. et Kit. ssp. *pennina* Br.-Bl. et *O. helvetica* (A. DC.) Boissier. Suite à la révision de ce groupe par RAUSCHERT (1976), l'Index synonymique de la flore de Suisse (AESCHIMANN & HEITZ 1996) réunit *O. vaudense* et *O. arenaria* ssp. *pennina* sous *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, alors que l'espèce comprise auparavant sous ce nom est devenue *O. pseudoarenaria* Schur s.l. Le

flou taxonomique dans ce genre provient de la grande difficulté à distinguer ses espèces par des caractères morphologiques constants. De tous les caractères utilisés généralement, le plus discriminant est basé sur la micropilosité (ou indument) du socle à la base des poils principaux des feuilles et des tiges. *O. pseudoarenaria* est caractérisée par un indument généralement étoilé (astérottriche) alors qu'*O. helvetica* a un socle presque glabre ou légèrement étoilé (hétérottriche). Toutefois, entre ces deux types d'indument principaux rencontrés en Suisse, tous les intermédiaires sont possibles (KISSLING 1993). Ainsi, dans une population d'*O. helvetica*, on peut parfois trouver quelques individus astérottriches que l'on pourrait prendre pour *O. pseudoarenaria*, et inversement. De surcroît, ces variations peuvent apparaître sur un même individu selon la position des feuilles sur la tige. En cas de doute, le seul critère de distinction absolu entre ces deux espèces reste leur nombre chromosomique: *O. helvetica* présente un nombre somatique de $2n = 20$ et *O. pseudoarenaria* de $2n = 26$ (TEPPNER 1971; TISSOT-DAGUETTE 1979).

En Suisse, ces deux espèces sont rares et se trouvent presque exclusivement en Valais: *O. pseudoarenaria* est répartie dans le Valais central uniquement et est entourée par deux pôles de populations d'*O. helvetica*, un à Ollon (VD) et l'autre dans le Haut-Valais. Les populations limitrophes les plus proches se trouvent au Val d'Aoste (Italie) et en Maurienne (Haute-Savoie, France) pour *O. pseudoarenaria*, au Val Divedro (Piémont, Italie) et au Queyras (Hautes-Alpes, France) pour *O. helvetica*. L'étude des liens de parenté avec ces populations permettrait d'éclairer les origines des *Onosma* en Suisse. Toutefois, la compréhension de la chorologie d'une espèce présuppose la connaissance précise de sa répartition et de son statut spécifique. Ainsi, la rareté des espèces d'*Onosma* en Suisse et la difficulté à les différencier sur des bases morphologiques ont motivé:

- la présentation d'un recensement des stations d'*Onosma* en Suisse dans un inventaire critique;

ABRÉVIATION	HERBARIUM
BASBG	Basler Botanische Gesellschaft, Basel
BERN	Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität Bern
G	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy
G-BU	E. Burnat (Console), Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy
LAU	Musée Botanique Cantonal, Lausanne.
NEU	Institut de Botanique de l'Université, Neuchâtel
SION	Musée cantonal d'Histoire Naturelle, Sion.
ZT	Institut für Spezielle Botanik, Eidg. Technische Hochschule, Zürich.

Tableau 1 – Liste des herbiers consultés, avec leurs abréviations.

NOM ACCEPTÉ (ISFS)	SYNONYMES	SOURCE
<i>O. helvetica</i> (A. DC.) Boiss.	<i>O. arenaria</i> Waldst. & Kit.	AESCHIMANN & HEITZ (1996)
	<i>O. arenaria</i> subsp. <i>pennina</i> Br.-Bl.	
	<i>O. vaudense</i> Gremli <i>O. echioides</i> L. subsp. <i>vaudensis</i> Br.-Bl. <i>O. pennina</i> Binz	RAUSCHERT (1976)
<i>O. pseudoarenaria</i> Schur s.l.	<i>O. helvetica</i> auct.	AESCHIMANN & HEITZ (1996)
	<i>O. pseudoarenaria</i> subsp. <i>cinerascens</i> (Br.-Bl.) Rauschert <i>O. pseudoarenaria</i> subsp. <i>helvetica</i> Rauschert <i>O. pseudoarenaria</i> subsp. <i>tridentina</i> (Wettst.) Br.-Bl. <i>O. taurica</i> auct.	
	<i>O. helveticum</i> (A. DC.) Boissier <i>O. tauricum</i> Wild. subsp. <i>helveticum</i> Br.-Bl.	RAUSCHERT (1976)

Tableau 2 – Synonymes d'*Onosma helvetica* (A: DC.) Boiss. et *Onosma pseudoarenaria* Schur s.l. cités dans l'Index Synonymique de Suisse (ISFS, AESCHIMANN & HEITZ 1996) et par RAUSCHERT (1976).

- la vérification de l'espèce dans chacune des populations retrouvées sur la base des comptages chromosomiques;
- la présentation d'hypothèses sur les origines probables des deux espèces suisses et de leurs liens éventuels avec les taxons des pays limitrophes.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Sources et mentions

Les données sur la localisation des stations proviennent de la littérature, d'herbiers (**tab. 1**), de communications orales ou de prospections personnelles sur le terrain. Dans tous les cas de redondance, seules les mentions les plus précises sont retenues pour l'inventaire.

Synonymie

Les nombreux synonymes des deux espèces sont la conséquence de la variabilité morphologique et introduisent une grande confusion dans la littérature et les herbiers. Ainsi, des stations mentionnées par exemple sous *O. helvetica* peuvent tout aussi bien correspondre à l'actuelle *O. helvetica* (A. DC.) Boissier qu'à l'actuelle *O. pseudoarenaria* Schur s.l., selon la flore de référence de l'époque. Dans tous les cas, les correspondances synonymiques avec la nomenclature actuelle ont été rétablies et les stations sont mentionnées dans l'inventaire sous le nom accepté par l'Index Synonymique de la Flore de Suisse (ISFS, AESCHIMANN & HEITZ 1996); le nom original y est indiqué avec la mention «sub nom.». Les synonymes acceptés par l'ISFS ou d'autres

couramment rencontrés sont réunis dans le **tableau 2**. On remarquera d'ailleurs que le genre du nom *Onosma* a longtemps été considéré neutre et qu'il a finalement été fixé comme féminin (STEARN 1993).

Comptages chromosomiques

Dans chacune des stations retrouvées, des boutons floraux de 1 à 15 individus ont été prélevés et plongés dans un mélange fixateur d'alcool et d'acide acétique (3:1) précoloré au carmin acétique. Les comptages ont été effectués sur des squashes de boutons floraux à différents stades de développement, par la méthode classique de coloration au carmin acétique. Pour chaque population, un témoin d'herbier est déposé à l'Institut d'Ecologie, Laboratoire de Botanique Systématique et Géobotanique de l'Université de Lausanne.

RÉSULTATS

Inventaire critique²

Stations retrouvées

Les comptages chromosomiques ont permis parfois de corriger les éventuelles erreurs de détermination des auteurs. Ainsi, une espèce mentionnée sous l'actuelle *O. helvetica* (A. DC.) Boissier (ou un de ses synonymes) dont le comptage chromosomique fournirait un nombre somatique de $2n = 26$ serait placée dans l'inventaire d'*O. pseudoarenaria* Schur s.l., et vice-versa. La mention «sub nom.» indique alors sous quel nom erroné la station avait été mentionnée.

² Toutes les informations susceptibles de préciser ou de compléter l'inventaire qui suit sont vivement attendues et à adresser à l'auteur.



Stations non retrouvées

Le texte original est conservé pour éviter des erreurs d'interprétation ou de traduction. Parfois, la proximité de certaines stations retrouvées (donc vérifiées) ou de fortes présomptions (micropilosité des parts d'herbier, situation géographique, etc.) indiquent très probablement une erreur de détermination et ces stations sont alors incluses dans l'inventaire de l'autre espèce. Le symbole (≠) qui précède le nom de la station incite toutefois à la précaution puisque le nombre chromosomique n'a pas pu être vérifié. En outre, parmi les stations non retrouvées, certaines mentions sont douteuses et probablement dues à une erreur de détermination. Elles sont précédées du signe « ? ».

Cartes de répartition

Les cartes de répartition d'*Onosma helvetica* et *Onosma pseudoarenaria* en Suisse sont présentées dans l'état actuel des connaissances à partir de l'inventaire ci-après (fig. 1 a et 1 b).

Descriptif de l'inventaire

L'inventaire est présenté par espèce, en remontant la vallée du Rhône. Les noms des communes politiques apparaissent en gras. Les coordonnées (longitude/latitude) sont tirées des cartes nationales de la Suisse au 1:25'000. Pour les stations observées, une approximation de la taille des populations est donnée.

Explication des symboles

- ! : station observée et comptages chromosomiques effectués par l'auteur
 - avec mention de la source: observation confirmée
 - sans mention de la source: observation nouvelle
 - avec une astérisque (*): comptage chromosomique nouveau pour la station
- Ø : station recherchée sans succès
- ↗ : station non recherchée
 - avec ≠ : erreur de détermination probable, vérification impossible
 - avec ? : station douteuse

Onosma helvetica (A. DC.) Boissier 2n = 20

OLLON (VD)

! Le Tombey, bois de la Glaivaz, 565.300/128.000, 500 à 900 m. (auct. plur.), > 70 individus le 5.6.1995.

COLLOMBEY-MURAZ

↗ ? Au-dessus de Collombey (ANGREVILLE 1862, sub nom. *O. arenarium* W. et Kitb.).

GRÔNE

↗ Itravers, colline sous le hameau, 603.910/122.180, 910 m. (P. Werner, comm. pers. 1999).

CHALAIS

! * Réchy, les Ormeaux, 603.920/122.760, 710 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 200, sub nom. *O. helveticum*), 3 individus le 16.5.1999.

! * Colline au nord du village, pente sud, 605.250/124.080, 545 m., 1 individu isolé le 9.6.1998.

Remarque: cet individu n'a pas été retrouvé en 1999.

VISOIE

Ø Soussillon, virage des Pontis (J. De Rham, comm. pers. 1997).

↗ ? Bei Planche (Val d'Anniviers), gegen 1400 m (ARBENZ 1941 in BECHERER 1956, sub nom. *O. vaudensis* Gremli 1874 em. Breistr. 1942).

Remarque: station probablement au nord de Pinsec, en face de St.-Luc (cf. discussion).

SIERRE

! * Ancien Sierre, Sous-Gérone, 607.250/125.920, 540 m., 3 individus le 3.6.1997.

↗ ? Schanos, Sierre en Valais (leg. A. Schmidely, col. Kiener 6.1866, sub nom. *O. vaudense* Gremli, G).

Remarque: Schanos (orthographe illisible) est un nom inconnu.

SALGESCH

! Pfywald, 610.250/127.250, 550 m. (P. Werner, comm. pers. 1998), env. 15 individus le 28.5.1998

! Chemin entre Tschachtela et Tschampedü, 609.620/129.620, 800 m. (P. Werner, comm. pers. 1999), env. 10 individus, le 29.11.1999.

Remarque: la vérification du nombre chromosomique n'a pas pu être effectuée, les individus étant déjà séchés sur pied à cette date. Toutefois, l'inducteur nettement hétérotriche ne laisse planer aucun doute sur l'espèce.

Ø Chemin entre Tschachtela et Tschampedü, 609.350/129.680, 850 m. (P. Werner, comm. pers. 1999).

LEUK

! Pfywald, entre Milljere et Unterer Pfywald, 611.080/128.050, 565 m. (M.-N. Frei, comm. pers. 1996), 2 individus isolés le 4.6.1996.

Remarque: individus pas retrouvés depuis 1996.

! Pfywald, colline au nord du Rosensee, 611.100/127.400, 550-570 m. (M.-N. Frei, comm. pers. 1996), > 15 individus le 4.6.1996.

! Pfywald, entre Milljere et Unterer Pfywald, 611.260/127.850, 570 m. (M.-N. Frei, comm. pers. 1996), env. 10 individus le 4.6.1996.

Station correspondant certainement aux précédentes:

↗ ? Trockene Hügel Ram, Wallis (Sierre) (leg. Kiener 8.1866, sub nom. *O. echinoides* L., ZT).

Remarque: le lieu dit "Ram" (orthographe illisible) n'a pas été retrouvé et est inconnu de l'administration communale concernée. Cette station est précisée dans BRAUN-BLANQUET (1927) à «Ram im Pfywald bei Siders». Il pourrait donc s'agir d'une des stations du Bois de Finges.

! * A l'ouest d'Unter Getwing, chemin de Platten, 619.000/128.900, 650 à 700 m., > 30 individus le 18.6.1996.

! * Getwing, 619.800/128.970, 640 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 211, sub nom. *O. helveticum*), env. 5 à 10 individus le 22.10.1999.

Ø ≠ Lichten, 616.750/128.970, 810 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 118, sub nom. *O. helveticum*).

BRATSCHE

! * Niedergampel, 620.730/129.070, 640 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 176, sub nom. *O. helveticum*), 5 individus le 1.6.1999.

! * Niedergampel, Grosse Bärg, 621.350/129.400, 760 m. (G. Carron, comm. pers. 1997), env. 10 individus le 1.6.1999.

NIEDERGESTELN

↗ Niedergesteln – Tatz, Felstrift bei Liden, 626.600/129.800, 1000 m. (leg. A. Huber-Morath 30.7.1961, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BASBG (C. Käsermann, comm. pers. 1998).



Figure 1 a – Carte de répartition d'*O. helvetica* (A. DC.) Boissier en Suisse.
● Station observée ■ Station non observée.



Figure 1 b – Carte de répartition d'*O. pseudoarenaria* Schur s.l. en Suisse.
● Station observée ■ Station non observée.

RARON

! Rarnerchumma, bord du chemin de Bräggi à Rarnerchumma, à travers Eichwald, 628.000/129.920, 990 m. (BECHERER 1964, sub nom. *O. arenaria* Waldst. et Kit. ssp. *pennina* Br.-Bl.), env. 10 individus le 25.6.1998.

Ø Heidnischbühl östl. Raron, trockenrasen, 760 m. (leg. M. Nydegger 10.6.1973, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BASBG (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

→ Chemin à l'Est de Blasbiel, 627.690/129.250, 720 m. (P. Werner, comm. pers. 1999).

BALTSCHIEDER

Ø Eingang Baltschiederdtal (leg. M. Attinger 13.6.1961 1973, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BERN (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

VISP

!* Chazuhüs, 634.020/125.120, 700 à 750 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 19, sub nom. *O. arenaria* ssp. *pennina*), env. 10 individus le 22.10.1999.

Ø In lichem Föhrenwald "Sandsteppe". An der Strasse Visp-Zeneggen, 633.450/126.850, 800 m. (leg. H. Bühler 13.6.1946, sub nom. *O. taurica* Willd., ZT).

Remarque: lieu-dit Schlüssel-achra, mentionnée également sous l'inventaire d'*O. pseudoarenaria*.

Stations correspondant certainement à la précédente:

Ø ≠ Au-dessus de Viège dans un bois chaud avant Oberalben (leg. P. Palézieux sans date, sub nom. *O. helveticum* Boiss., G).

Ø ≠ Ob Visp, Halde ob Schlüsselacker (leg. W. Koch 4.6.1938, sub nom. *O. taurica* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl., ZT).

→ Visp-Zeneggen, Wegrand, 2.5 km ob Visp, 780 m. (leg. A. Huber-Morath 9.6.1971, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BASBG (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

→ Visp, Bergji, 880 m. (leg. O. Anklin 10.6.1974, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BERN (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

Remarque: lieu dit Bärgji près de Schlüssel-achra.

→ Visp, Föhrenwald ob dem Dorf, Sand aus Bündner Schiefer, 1000 m. (leg. Markgraf 5.6.1960, sub nom. *O. arenarium* W. et K. ssp. *penninum* Br.-Bl., ZT).

→ Alte Weinberge, SE oberhalb Visp, VS (leg. M. Baltisberger & W. Huber 4.6.1979, sub nom. *O. taurica* Willd., ZT).

Remarque: station probablement en vigne à nouveau (M. Baltisberger, comm. pers. 1999).

→ Am östlichen Hang v. Visp, b/Bine (leg. E. Kilcher 16.6.1950, sub nom. *O. arenaria* W.K. ssp. *pennina*, G).

Remarque: étiquette difficilement lisible.

→ ≠ Am Rhonedamm unterhalb Visp (leg. A. Schwab 10.6.1937, sub nom. *O. taurica* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl., ZT).

Remarque: la station a certainement été détruite par les multiples remaniements des digues du Rhône.

ZENEGBEN

! Entre Eich et Wyssi Flue, virages de la route forestière, 633.500/124.700 à 125.500, 1000 à 1180 m. (G. Carron, comm. pers. 1997), > 30 individus le 16.7.1998.

Station correspondant certainement à la précédente:

→ ≠ ? Zeneggen ob zum Fig, am Traubenweg (leg. F.G. Stebler 11.7.1919, sub nom. *O. helveticum* Borbas, ZT).

Remarque: Fig est une orthographe douteuse, difficilement lisible; la station est inconnue de l'administration communale concernée. Toutefois, l'ancien vignoble se situe entre Eich et Wyssi Flue et la station est peut-être à rattacher à celle observée à Eich.

→ Chazuhüs, 633.400/124.500, 1000 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 85, sub nom. *O. arenaria* ssp. *pennina*).
Remarque: les coordonnées correspondent à une station au-dessus de Riedbode.

Station correspondant certainement à la précédente:

→ Links der Visp südl. Katzenhaus, dem Kieswerk gegenüber, 1220 m. (leg. E. Berger 5.7.1958, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BASBG (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

→ Zeneggen, 635.870/124.360, 735 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 20, sub nom. *O. arenaria* ssp. *pennina*).

Remarque: les coordonnées correspondent à Visperterminen, mais dans ce cas l'altitude serait de 1350 m. Par contre si la longitude était de 633.870, alors la station correspondrait à Riedbode sous Zeneggen.

→ Zeneggen, Felsen unterhalb Dorf, 1080 m. (leg. O. Anklin 7.6.1974, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BERN (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

→ Bewaldeter Felshang nördl. unterhalb Zeneggen, am alten Saumweg, 1300 m. (leg. P. Knoblauch 17.6.1956, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BERN (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

→ Zeneggen, auf Silikat, ziemlich viele, 632.700/125.600, 1460 m. (leg. G. Wagner 20.6.1943, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, herbière non mentionnée (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

VISPERTERMINEN

!* Pelouse steppique sous chênaie au nord du vignoble (Ribe), 634.870/125.640, 960 m. (leg. P. Villaret 31.5.1952, LAU), 4 individus le 10.6.1999.

!* Pelouse steppique au-dessus de Staldbach, au bord de la gravière, 634.650/125.560, 840 m., 4 individus le 10.6.1999.

Stations correspondant certainement à la précédente:

→ Schutthänge an der Strasse Visp-Unterstdalen (leg. H. Reese 5.6.1943, sub nom. *O. arenarium* ssp. *penninum*, BASBG (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

→ ≠ En montant de Viège à Visperterminen. Dans les ravins près des vignes (leg. P. Palézieux 2.6.1916, sub nom. *O. helveticum* Boiss., G).

Ø ≠ Mazots de Bühl, à 1400 m., sur Visperterminen: garides à sous-sol de schistes cristallins (rare!) (BEAUVERD 1912, sub nom. *O. helveticum*).

Remarque: les Mazots de Bühl (non retrouvés) sont inconnus de l'administration communale concernée.

→ Wegrand bei Bach, 1.5 km südl. Visperterminen, 1220 m. (leg. A. Huber 16.7.1975, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BASBG (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

STALDEN

!* Zum-nirou Hü, chênaie, 633.550/121.840, 750 m., 1 individu isolé le 7.6.1996.

!* Lenge-Wang, 633.500/121.500, 650 à 750 m. (SCHWALLER 1994), > 50 individus le 7.6.1996.

Stations correspondant certainement à la précédente:

Ø ≠ Steinige, sonnige Hänge, Ufer der Visp vor Stalden (leg. G. Müller 16.7.1899, sub nom. *O. helveticum* Boiss., ZT).

→ An der Bahn vor Stalden, Föhrenwald mit Felsband, 760 m. (leg. C. Simon 24.6.1936, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, BASBG (C. Käsermann, comm. pers. 1998).

Ø ≠ Entre Stalden et St. Nicolas, pentes herbeuses au bord du chemin (leg. M. Moreillon 4.7.1870, sub nom. *O. stellulatum* W. K., LAU).

→ ≠ Riti-Esch, unterhalb Zeneggen (leg. Hirschmann 10.6.1951, sub nom. *O. taurica* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl., ZT).

→ ≠ Jenseits Mühlecken, über den Reben, SE Exp., Neigung 35-40°, 770 m. (BRAUN-BLANQUET 1961, Tab. 37, sub nom. *O. tauricum* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl.).

TÖRBEI

Ø Schüfla, 631.300/119.200 (DELARZE et al. 1987, relevé N° 85, sub nom. *O. arenaria* ssp. *pennina*).



↪ ≠ Törbel, Sonnige Hügel ob den Reben besonders im Dählwald (STEBLER 1928, sub nom. *O. tauricum* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl.).
Remarque: lieu dit non retrouvé et inconnu de l'administration communale concernée.

EMBD

Ø Schüfla, Roti Flüe, 630.100/118.900, 1650 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 85, sub nom. *O. arenaria* ssp. *pennina*).

St. NIKLAUS

Ø ≠ Nikolaithal, 1000 m. (leg. Müm. sans date, sub nom. *O. stellulatum*, ZT).

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø ≠ Ebenda St. Niklaus (Becherer und Kilcher in BECHERER 1956, sub nom. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier).

BRIG

Ø ≠ Brigerbad (leg. Chanoine A. Rion 5.1941, sub nom. *O. stellulatum* Walldst., SION).

NATERS

↪ Bei Naters, Wallis, 600 m. (leg. G. Custer 6.1911, sub nom. *O. vaudensis* Gremli, ZT).

RIED BEI BRIG

Ø Ried-Brig, 644.090/129.910, 850 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 46, sub nom. *O. arenaria* ssp. *pennina*).

Ø Le long de l'ancien chemin (de Brigue au Simplon) dominant la rive droite de la Saline (970-1400 mètres), expos. à l'Ouest (CHODAT et FLAHAULT 1895, sub nom. *O. echiioides*).

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø Vieille route de Brigue à Ganter (R. Chodat) (H. Jaccard, note manuscrite in JACCARD 1895, exemplaire du Musée Botanique de Lausanne, sub nom. *O. vaudense* Grml.).

Onosma pseudoarenaria Schur s.l. 2n = 26

COLLONGES

↪ ? La Grand'Vire (BLAIEK 1935, sub nom. *O. echiioides*). (p. 146) 12 octobre 1775. Abraham Thomas ne pouvant venir avec moi ce jour-là, ce fut son père qui m'accompagna. Nous sommes allés à ce qu'on appelle la Grand'Vire³, où nous avons trouvé la *Campanula uniflora*, le *Geum reptans*, la *Serratula alpina*, l'*Onosma echiioides*.

MARTIGNY

! La Bâtiaz, à l'est de la colline, 571.100/105.620, 510 m. (bot. plur.), env. 10 individus le 5.6.1995.

Ø Colline de la Tour de la Bâtiaz, sommet de la colline, sur toute la périphérie (FARQUET 1929, sub nom. *O. helveticum*).

Ø A la côte de Bémont, croupe orientée à l'est, 550 à 900 m. (FARQUET 1929, sub nom. *O. helveticum*). (p. 141) «... Le boisement, très clairsemé, est formé de *Larix* et *Quercus lanuginosa* tordus et trapus, et il y a une buissonnaie clairsemée à *Juniperus communis* et *Berberis vulg. alpestris*. La *Vesicaria* domine, surtout sur le revers sud, tandis que le reste du tapis végétal permet de noter les *Stipa pennata*, *Orchis masculus*, *O. morio*, *O. sambucinus*, *Silene otites*, *Anemone montana*, *Helleborus foetidus*, *Onosma helveticum*, *Verbascum montanum*, *Aster linoxyris*, etc.».

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø Endroits pierreux secs, Côte de Bémont, Mt d'Ottan près Martigny, 600 m. (leg. P. FARQUET 24.6.1921, sub nom. *O. helveticum*, ZT).

MARTIGNY-COMBE

! Les Châtelis, chênâie au-dessus de la route, 570.900/105.700, 700 m., env. 10 individus le 20.6.1996.

↪ Domaine de St-Théodule, mur de vigne (J.-M. Pillet, comm. pers. 1999).

↪ La Bâtiaz, 571.070/105.920, 680 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 14, sub nom. *O. helveticum*).

BOURG-ST-PIERRE

Ø ? Bg. St-Pierre (J. Muret in JACCARD 1895, sub nom. *O. helveticum* Boiss.).

Remarque: les parts d'herbier de Jean Muret (LAU) ne mentionnent pas de station à Bourg-St-Pierre.

FULLY

! * Vers l'Eglise, sous Tassonières, lambeau steppique au milieu des vignes, 574.230/109.900, 630 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 50, sub nom. *O. helveticum*), 3 à 4 individus le 16.5.1999.

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø Entre Fully et les lacs (Bas Valais) (leg. M. Lugeon 3.7.1887, sub nom. *O. helvetica* Boiss., LAU).

! * Mazembroz, virages du chemin entre le Vieux-Chêne et Beudon, 577.350/111.800, 600 m. (SCHWALLER 1994), 4 individus le 30.5.1996.

Ø Brançon, chemin du Creux du Loup, 573.000/109.000, 570 m. (leg. A. Maillefer 15.6.1941, sub nom. *O. tauricum* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl., LAU).

Stations correspondant certainement à la précédente:

Ø Crête entre Branson et le Creux du Loup (leg. P. Palézieux 29.5.1917, sub nom. *O. helveticum* Boiss., G).

Ø Branson, vers chez les Gex, Fouly, Vallais (leg. J. Muret 1838, sub nom. *O. stellulatum* W. K., LAU).

Ø Branson (MURITH 1810, sub nom. *O. echiioides*). (p. 6) «Au sortir du village de Branson, je suivis un chemin de traverse qui monte au travers des vignes & qui finit par un petit sentier. Au dessus de Fully, en traversant un bosquet, j'ai observé *Lonicera periclymenum*, &, non loin de là, dans un endroit très sec, la *Centaurea paniculata*, l'*Artemisia valesiaca*, l'*Onosma echiioides*, plus haut, chez les Gex, petit hameau, fleurissent, au bord d'un champ, la *Santolina chamaeciparissias* et la *Salvia Sclarea*.».

Ø Geröllvarianten der "Tsantons" (S-exp. Moränen-schutthalden) von Fully: Ob Brançon 550-650 m. (GAMS 1927, sub nom. *O. helveticum*).

Ø ≠ Branson (Valais) (leg. Thomas sans date, sub nom. *O. arenarium* Kit. «*vaudense*» Gremli, ZT).

↪ Mazembroz, 578.300/112.120, 500 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 1, sub nom. *O. helveticum*).

↪ Geröllhalden: Ruhender Schutt ob der «Gru» an der Sarvaz 490 m. (GAMS 1927, sub nom. *O. helveticum*).

↪ ≠ Bords du Rhône entre Fully et Saillon (Bas-Valais) (leg. E. Cornaz père 2.7.1842, sub nom. *O. echiioides* (L. sp.) = *O. vaudense* Gremli, G-BU).

SAILLON

! Coteau des Nombieux, versant sud, 580.000/113.200, 500-540 m., env. 20 individus le 27.5.1997.

! Colline de la Tour Bayard, versants ouest et sud, 580.200/113.200, 480-550 m., > 30 individus le 6.5.1995.

! Colline surmontée d'une croix, à l'est de la tour Bayard: sur presque toute la périphérie, 580.200/113.200, 520-555 m., > 50 individus le 27.5.1997.

! Coteau steppique au-dessus des vignes, 580.620/113.730, 500 m., 1 individu isolé le 10.6.1996.

! Coteau steppique au-dessus des vignes, 580.760/113.880, 490 m., env. 10 individus le 10.6.1996.

↪ Dunes de sable à La Sarvaz, Saillon (GAMS 1915, sub nom. *O. helveticum* Boiss. em. Borbas).

³ Note de l'auteur: Gradin rocheux en forme de corniche qui, partant du Col des Martinets, à l'altitude de 2700 m. env., tourne comme un chemin de ronde autour des flancs ouest et sud-ouest de la Petite Dent de Morcles. La Grand'Vire est célèbre depuis Haller pour ses richesses botaniques, les Thomas en connaissaient «chaque caillou».



Remarque: station disparue; en 1915, Gams déplorait déjà la disparition presque totale de ces dunes naturelles de la plaine du Rhône.

Station correspondant certainement à la précédente:

→ Dünen der Gros Illots unter Saillon: Schätzungsaufnahme auf den Kuppen, mit *Diplotaxis muralis* (GAMS 1927, sub nom. *O. helveticum*).

→ S-exp. Kalkschuttkegel bei den Sarvazquellen 440-460 m., mit... *Prunus mahaleb*, *Astragalus monspessulanus*... (GAMS 1927, sub nom. *O. helveticum*).

Remarque: station probablement détruite; la zone des sources de la Sarvaz est actuellement une carrière.

LEYTRON

Ø Gorge de la Salentse, 580.500/114.600, 500 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 19, sub nom. *O. helveticum*).

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø Gorge de la Salentse, 580.150/114.890, 860 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 8, sub nom. *O. helveticum*).

Ø Cascade de la Salence entre Leytron et Saillon, pelouses arides et sablonneuses, 600 m. (leg. A. Davall 10.6.1866, sub nom. *O. stellulatum* W. K., LAU).

RIDDÉS

!* Chemin Riddes-Isérables, au-dessus des vignes (avec *Ephedra helvetica*), 583.870/113.150, 550 m. (JACCARD 1898, sub nom. *O. helvetica*), > 30 individus le 25.6.1998.

→ Endroits pierreux gazonnés secs, Les Claives s/Riddes, 583.200/112.400, 550-600 m. (leg. M. Besse 9.1910, sub nom. *O. helveticum* Boiss., ZT).

CHAMOSON

!* Route de Némiaz, 583.500/117.100, 660 m., > 10 individus le 30.5.1996.

!* Route de Némiaz, bord de route à l'orée de la pinède, 583.900/117.550, 790 m., env. 10 individus le 17.6.1996.

!* Route de Némiaz, virage exposé au sud, 583.500/117.200, 690-720 m. (O. Dücker, comm. pers. 1996), > 30 individus le 30.5.1997.

!* Route de Némiaz, sous la falaise, 584.150/117.620, 760 m., 5 individus le 22.5.1998.

!* Les Cleives au pied de l'Ardève, 582.900/116.100, 620 m. (O. Dücker, comm. pers. 1996), > 30 individus le 30.5.1996.

ARDON

! Beuble, au-dessus des vignes, 585.170/117.180, 530 m., 1 individu le 10.6.1997.

! Sous la crête de Lintellière, gorge de la Lizerne, 585.880/118.830, 780 m. (DELARZE et al. 1987, relevé n° 202, sub nom. *O. helveticum*), env. 10 individus le 18.5.1999.

Ø A l'est de Beuble, 585.590/117.460, 540 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 119, sub nom. *O. helveticum*).

→ Coteau des ruines du Château du Crest, pelouses sur rochers calcaires, 585.800/118.100, 500 à 600 m. (DELARZE 1986, relevé N° 79, sub nom. *O. helveticum*).

→ Sur Isières, 585.450/118.780, 790 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 120, sub nom. *O. helveticum*).

→ ? Veran/Ardon (leg. M. TISSOT-DAGUETTE 1979, sub nom. *O. pseudoarenarium* Schur subsp. *helveticum* Rauschert, NEU).

Remarque: le lieu dit Veran est inconnu (cf. discussion).

→ ? Lac Derborenz (leg. L. Gapany observé avec Studer et Gilloz 15.6.1929, sub nom. *O. helvetica* Boiss., LAU).

VÉTROZ

Ø Coteaux arides de Vétroz (FAUCONNET 1872, sub nom. *O. stellulatum* W. et K.).

SION

!* Châteauneuf, Crête des Maladaires, sur tout le versant exposé au Sud, 590.000 à 591.000/118.000 à 119.000, 550-600 m. (SCHWALLER 1994), > 30 individus le 6.5.1995.

! Montorge, rochers à l'entrée de Sion, au-dessus des vignes, 592.050/119.550, 540 m., env. 10 individus le 20.6.1996.

Station correspondant certainement à la précédente:

→ Pont de la Morge, près Sion (leg. J. Muret sans date, sub nom. *O. stellulatum* W. K., LAU).

!* Bisse de Claveau, à Cochetta, 595.300/121.590, 740 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 17, sub nom. *O. helveticum*), env. 10 individus le 30.5.1998.

Ø Valère, Valais, Felsenheide SW? (leg. non mentionné 29.5.1929, sub nom. *O. tauricum* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl., ZT).

→ Montorge, 591.740/119.630, 600 m. (WERNER 1991, sub nom. *O. pseudoarenaria*).

Ø Hermitage de la Borgne, Vallais (leg. J. Muret 24.6.1844, sub nom. *O. stellulatum* W. K., LAU).

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø Gorges de la Borgne (leg. Duperrex-Weber 24.5.1944, sub nom. *O. tauricum* Willd. ssp. *helveticum*, G).

SAVIÈSE

!* Savièse, Château de la Soie, 591.200/121.200, 840 m. (PLUMETTAZ CLOT 1988, sub nom. *O. helvetica*), > 30 individus le 30.5.1998.

Ø Hügel westl. über Diolly, exp. S., 730 m. (leg. W. Koch 3.9.1941, sub nom. *O. taurica* Willd., ZT).

NAX

Ø En dessous de Nax, talus au bord de la route (TISSOT-DAGUETTE 1979, sub nom. *O. pseudoarenarium* Schur subsp. *helveticum* Rauschert).

→ Garride entre Nax et Bramois (TISSOT-DAGUETTE 1979, sub nom. *O. pseudoarenarium* Schur subsp. *helveticum* Rauschert).

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø ≠ Collines arides, bois et chemins, entre Bramois et Nax, 600 m (leg. P. Gave 6. 1905, sub nom. *O. vaudense* Greml., ZT).

VEX

!* Vex, sous L'Atiore, chemin sous pinède qui descend vers la Borgne, 597.950/117.780, 700 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 25, sub nom. *O. helvetica*), 5 individus le 18.5.1999.

VERNAIÈGE

! Virage de la route Bramois-Nax, sous Les Barmes, 598.500/117.800, 900 m., env. 25 individus le 6.6.1996.

→ Erbioz-Maze, Val d'Hérens, 1200 m. (leg. Frey 12.7.1910, sub nom. *O. helveticum*, ZT).

HÉRÉMENCE

!* La Comba, pentes steppiques du vallon de la Borgne, 598.000 à 598.200/114.100 à 114.500, 800 à 900 m., > 50 individus le 3.6.1997.

ST-MARTIN

!* Pelouses steppiques avant Praz-Jean, sur la route d'Evolène, 600.900/111.600, 1040 m. (PANNAITIER 1903, sub nom. *O. vaudense* Greml.), > 50 individus le 1.7.1998.

!* Rive droite de la Borgne, vers Combioula, 598.420/114.540, 750 m. (ANCHISI 1985, sub nom. *O. helvetica*), env. 10 individus le 1.7.1998.

!* La Luette, 600.150/112.350, 990 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 7, sub nom. *O. helvetica*), env. 10 individus le 1.7.1998.

!* La Luette, 600.120/112.520, 1030 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 9, sub nom. *O. helvetica*), env. 10 individus le 1.7.1998.

EVOLÈNE

Ø ≠ Bei Evolène (BRAUN-BLANQUET 1927, sub nom. *O. echioides* subsp. *Vaudense* (Greml.) Br.-Bl.).

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø Evolena (leg. H. Correvon sans date, sub nom. *O. helveticum* Boiss., G).

Ø Sous la Chapelle de la Garde, Evolène, talus route, gneiss, exp. SE, 1250 m. (leg. M. Moreillon 16.7.1910, sub nom. *O. helveticum* (Boiss.) Borbas, LAU).

Ø La Forclaz (JACCARD 1904, sub nom. *O. helveticum* Boiss.).

Station correspondant certainement à la précédente:

Ø ≠ Evolénaz, à Pralovin (Chanoine Besse, note



manuscrite in JACCARD 1895, exemplaire du Musée du Grand-Saint-Bernard, sub nom. *O. vaudense* Grml.).

→ Villette (JACCARD 1904, sub nom. *O. helveticum* Boiss.).

ST- LÉONARD

→ St. Léonard, Hügel unter "Sô Réparaz" (leg. W. Koch 26.6.1939, sub nom. *O. helveticum* Boiss., ZT).

Remarque: lieu dit "Sô Réparaz" non retrouvé et inconnu de l'administration communale concernée..

FLANTHEY

! * Bisse du Sillonin, 600.000/123.570, 740 m. (C. Rey, comm. pers. 1996), > 30 individus le 20.6.1996.

→ Unterhalb Chelin, Gehängeschutt (schwach treppig), SSW Exp., Neigung 40°, 690 m. (BRAUN-BLANQUET 1961, Tab. 33, sub nom. *O. tauricum* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl.).

SIERRE

! Talus de la route de Granges à Vaas, 601.350/123.820, 580 m., 3 individus le 23.5.1998.

! * Collines de Pintset près de Granges, de part et d'autre de la vigne entre les deux collines, 601.500/ 123.080, 500 m., 20 à 25 individus le 25.6.1999.

! * Creux de Chippis, entre les deux collines, 609.250/126.500, 550 m. (P. Werner, comm. pers. 1998), env. 15 individus le 28.5.1998.

! Forêt de Finges, au Sud du camping TCS, 609.300/126.850, 560 m. (P. Werner, comm. pers. 1998), > 30 individus le 28.5.1998.

! Forêt de Finges, sentier à l'est du camping TCS, 609.65/126.970, 600 m. (P. Werner, comm. pers. 1998), > 20 individus le 28.5.1998.

Ø Collines de Finges, 609.200/127.050, 585 m., (DELARZE 1986, relevé N° 1478, sub nom. *O. helvetica*).

→ Aux Plâtrières entre Sion et Sierre (EBEL 1811, sub nom. *O. echiodides*).

VEYRAS

! * Colline de Rawyr (Ravouire), 608.120 à 608.350/127.670, 620 à 650 m. (DELARZE et al. 1987, relevé N° 3, sub nom. *O. helveticum*), > 20 individus le 6.5.1995.

COMMUNE INCONNUE

→ ? Treppiger Südwesthang bei Joufla, SW Exp., Neigung 20-25°, 520 m. (BRAUN-BLANQUET 1961, Tab. 34, sub nom. *O. tauricum* Willd. ssp. *helveticum* (Boiss.) Br.-Bl.).

Remarque: Joufla pourrait correspondre à Schüfla (commune d'Embd) mais dans ce cas l'altitude serait de 1500 m.

→ ? Au Molleron (leg. Roux 1809, sub nom. *O. echiodides*, G).

Remarque: étiquette presque illisible.

NOMBRE DE STATIONS	SYMBOLE	<i>O. helvetica</i>	<i>O. pseudoarenaria</i>
Observées	!	20	35
Recherchées sans succès	Ø	14	17
Non recherchées	→	19	21
Douteuses	?	-3	-6
Total		50	67

Tableau 3 – Nombre de populations vérifiées, recherchées en vain, non recherchées, avec le total des mentions connues pour *O. helvetica* et *O. pseudoarenaria* en Suisse.

Recensement des stations

En écartant les stations redondantes (i.e. en retrait dans l'inventaire avec la remarque en italique: *correspond certainement à la station précédente*), et les stations douteuses (pré-

POPULATION	2n	RÉFÉRENCE
<i>O. helvetica</i>		
Ollon, Le Tombey bei Ollon, zirka 550 m.	20	TEPPNER (1971)
Sierre, Bois de Finges 73/825	20	TISSOT-DAGUETTE (1979)
Raron, Lötschberg-Südrampe, Rarnerkumme ob Raron, Kristallin, zirka 1000 m.	20	TEPPNER (1971)
Umgebung von Visp, Hänge zwischen Zeneggen und Eich sowie nördlich von Eich, Kristallin, zirka 1080-1200 m.	20	id.
<i>O. pseudoarenaria</i>		
Martigny, La Bâtiaz, zirka 700 m.	26	TEPPNER (1971)
Saillon, colline de Saillon 500 m.	26	TISSOT-DAGUETTE (1979)
Ardon, Veran/Ardon	26	id.
Sion, Montorge 700 m, terrains calcaires.	26	id.
Sion, garride entre Nax et Bramois	26	id.
Nax, en dessous de Nax, talus au bord de la route	26	id.
Granges, Sierre	26	id.
Sierre, Bois de Finges 71/1401	26	id.

Tableau 4 – Comptages chromosomiques déjà effectués en Suisse sur des populations d'*O. helvetica* (A. DC.) Boissier (2n = 20) et *O. pseudoarenaria* Schur s.l. (2n = 26).



cédées d'un «?», *O. helvetica* totalise dans cet inventaire 50 mentions et *O. pseudoarenaria* en totalise 65. Le détail des stations observées (!), non recherchées (↗) et recherchées sans succès (Ø) est donné dans le **tableau 3**.

Comptages chromosomiques

Malgré le choix de boutons floraux à différents stades de développement, très peu de méioses ont pu être observées. Ainsi, la plupart des comptages ont été faits à partir de cellules en mitose dans les pièces florales et ont fourni les nombres chromosomiques somatiques (2n).

Les seuls comptages effectués aupa-ravant sur des populations d'*Onosma* sp. en Suisse proviennent de TEPPNER (1971) et TISSOT-DAGUETTE (1979): 2n = 26 pour *O. pseudoarenaria* et 2n = 20 pour *O. helvetica* (**tab. 4**).

Les stations du **tableau 4** (ou des stations très voisines) ont toutes été retrouvées et les comptages confirmés. Toutes les autres stations retrouvées (!) dans le cadre de ce travail ont fait l'objet de comptages chromosomiques nouveaux (*), avec 2n = 20 observé dans 12 stations d'*O. helvetica* et 2n = 26 observé dans 22 stations d'*O. pseudoarenaria*. Ainsi, sur l'ensemble des deux espèces d'*Onosma* en Suisse, 55 stations ont fait l'objet de comptages chromosomiques, parmi lesquels 34 sont nouveaux.

Si tous les comptages portant sur *O. pseudoarenaria* ont fourni 2n = 26, il est à souligner que certains comptages antérieurs (GRAU 1964; FAVARGER 1971) ont mis en évidence le nombre somatique 2n = 28 dans cette espèce, mais il s'agissait de populations valdôtaines. Ce nombre soulève toutefois le problème de la présence irrégulière d'un ou deux chromosomes sur-numéraires, appelés chromosomes B, dans les populations valaisannes. TISSOT-DAGUETTE (1979) signale ainsi au Bois de Finges une population à 2n = 26 + 1B. Cependant, dans tous les comptages effectués dans le cadre de cet inventaire, aucun chromosome B n'a pu être mis en évidence.

STATIONS PARTICULIÈRES

Parmi les stations non retrouvées (Ø) ou non recherchées (↗), certaines sont douteuses (?), particulières (≠) ou redondantes et méritent quelques commentaires.

O. helvetica (A. DC.) Boissier

COLLOMBEY-MURAZ

au-dessus de Collombey (ANGREVILLE 1862). Cette station est très douteuse car les milieux favorables à cette espèce y font défaut. Elle fait certainement partie des très nombreuses erreurs relevées dans le même ouvrage. JACCARD (1895) indiquait déjà: "La station de D'Angreville 'sur Collombey' demande vérification".

VISSOIE

le lieu dit Planche dans le Val d'Anniviers (1400 m.) ne se trouve plus sur les cartes nationales actuelles. Néanmoins, il apparaissait encore sur la carte de l'atlas Siegfried (feuille 487, Office fédéral de topographie, Wabern, 1892) comme un lieu dit au nord de Pinsec, en face de St-Luc. Il s'agirait alors de la seule mention (écrite) existante dans le Val d'Anniviers. Compte tenu de sa proximité avec la région de Sierre où l'on trouve les deux espèces, la vérification du nombre chromosomique de cette station serait ainsi d'un grand intérêt biogéographique.

≠ ST. NIKLAUS

la part d'herbier (leg. Müm. sans date, sub nom. *O. stellatum*, ZT) de la station Nikolaithal (1000 m.) est hétérotriche et ferait penser à *O. helvetica* (A. DC.) Boiss., mais une autre part (leg. J. Haller 1876, sub nom. *O. stellatum* WK, ZT) de la même station est nettement astérottriche et pourrait être déterminée comme *O. pseudoarenaria*. Cette station étant très proche de celles de la région Viège-Stalden, il serait peu probable d'y trouver *O. pseudoarenaria* Schur s.l. et il s'agirait alors d'un individu extrême d'*O. helvetica* (A. DC.) Boiss. à indument astérottriche. Ce cas est applicable aux autres mentions erronées d'*O. pseudoarenaria* dans le Haut-Valais où des individus plus ou moins astérottriches sont souvent rencontrés: Leuk, Visp, Zeneggen, Visperterminen, Stalden, Törbel et probablement Brig.

O. pseudoarenaria Schur s.l.

COLLONGES

la station de La Grand'Vire est certainement la plus incroyable de toutes! Selon la localisation de BLAIE (1935), ce chemin se trouve à une altitude de 2700 m. et l'observation est datée du 12 octobre 1775. Malgré les différences climatiques de l'époque, il est peu probable que la station ne fût pas couverte de neige à cette période de l'année. Il est toutefois difficile de penser à une erreur de détermination puisque Blaikie était accompagné de Pierre Thomas, père d'Abraham Thomas, comptant parmi les principaux fournisseurs de Haller pour sa flore de Suisse et excellent connaisseur de la flore régionale. Or, il existe en France une espèce, *O. fastigiata* (Br.-Bl.) Lacaita (= *O. echioides* ssp. *fastigiatum*), qui peut aisément atteindre l'altitude de 2000 m. (BRAUN-BLANQUET 1969). La station de Blaikie est citée simplement sous *O. echioides*. Ce binôme s'appliquait alors tout autant à l'*O. fastigiata* (Br.-Bl.) Lacaita qu'aux deux espèces reconnues actuellement en Suisse. Si l'on admet l'éventualité d'une présence d'*O. fastigiata* sous la Dent de Morcles par le passé, les implications chorologiques sont alors importantes pour les espèces suisses (voir plus bas).

BOURG-ST-PIERRE

cette station, mentionnée uniquement par Jean Muret (in JACCARD 1895) revêt une importance particulière en regard d'un lien possible via le col du Grand-Saint-Bernard avec les stations limitrophes les plus proches de St-Oyen et Valpelline! dans le Val d'Aoste (VOUILLAMAZ, soumis).

≠ FULLY

la station de Branson apparaît dans les deux inventaires. Elle se trouve à quelques centaines de mètres de celle d'*O. pseudoarenaria* (retrouvée et vérifiée) sous Tassonnieres. Il serait donc troublant d'y rencontrer *O. helvetica* (A. DC.) Boissier (leg. Thomas sans date, sub nom. *O. arenarium* Kit. «vau-dense» Grelli). La part d'herbier observée est en effet nettement hétérotriche; par contre, d'autres exemplaires provenant de Branson, comme celui du Creux du Loup (leg. P. Palézieux 29.5.1917, G, sub nom. *O. helveticum* Boiss.), sont nettement astérottriches et déterminés sous un synonyme d'*O. pseudoarenaria* Schur s.l., certainement à juste titre. Toutefois, il n'est pas possible de se prononcer fermement

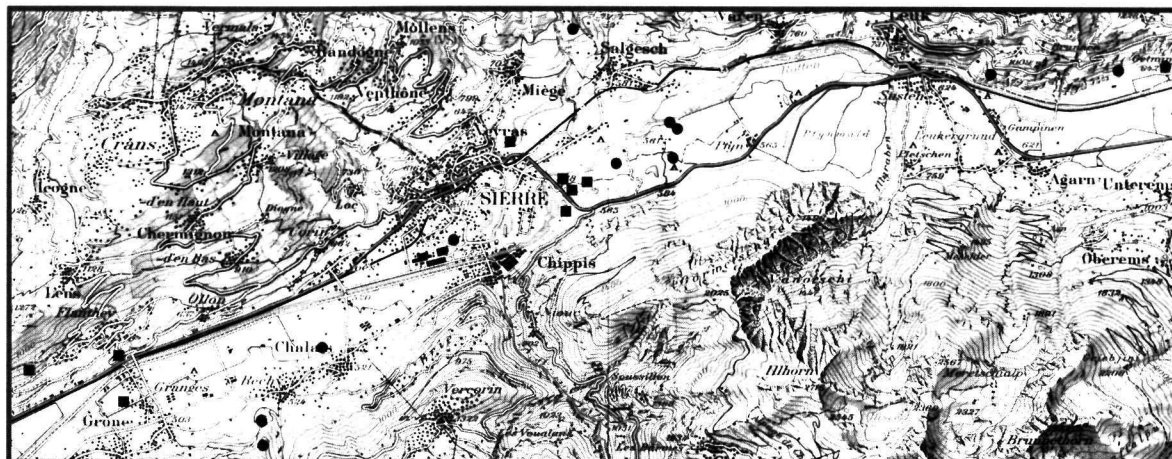


Figure 2 – Carte de répartition d'*O. helvetica* (A. DC.) Boissier (●) et *O. pseudoarenaria* Schur s.l. (■) dans la région de Sierre.

car la station de Branson a probablement disparu. En effet, en comparant la situation actuelle pour la zone du Creux du Loup avec la carte de la végétation de GAMS (1927) et la carte Siegfried (feuille 526, Office fédéral de topographie, Wabern, 1933), il est malheureusement fort probable que la station ait disparu sous l'extension du vignoble.

ARDON

lac Derborenz. Malgré l'existence de groupements xérophiles à *Stipa pennata* ssp. *eriocaulis* près de Derborence, les données récentes sur la végétation de la région (Droz 1994) rendent cette observation peu probable. Cette station est certainement à rattacher à celles des coteaux d'Ardon.

ARDON

Veran/Ardon. Le lieu dit Veran est inconnu et pourrait correspondre à Vertsan (Versan dans la carte Siegfried, feuille 485, Office fédéral de topographie, Wabern) à une altitude de 2000 m., au-dessus des stations de Némiaz à Chamoson. Il s'agit probablement d'une erreur de localisation.

≠ SION et EVOLÈNE

les stations signalées entre Bramois et Nax et à Evolène sont certainement des déterminations erronées provenant des individus hétérotriches fréquemment rencontrés dans ces populations. En effet, les individus des populations retrouvées sur la route de Nax à Vernamiège et sur la route d'Evolène à Praz-Jean sont souvent hétérotriches.

BILAN DES INVENTAIRES

L'établissement de ces inventaires a nécessité le dépouillement de mentions hétérogènes provenant de différentes sources et souvent entachées d'imprécisions. À partir d'une base de données brutes d'environ 400 mentions, les synonymes ont été rétablis pour chaque mention et seules les plus précises apparaissent dans les inventaires. Ainsi, 66 mentions d'*O. helvetica* et 88 mentions d'*O. pseudoarenaria* ont été retenues pour cet inventaire.

En écartant les stations redondantes (en retrait dans l'inventaire) et douteuses (?), *O. helvetica* fait finalement l'objet de 50 mentions et *O. pseudoarena-*

ria de 67 mentions (**tab. 3**). Selon leur statut (!, Ø, -, ?), ces mentions n'ont pas toutes le même poids dans l'inventaire. Ainsi, afin de mieux cerner la distribution actuelle de ces deux espèces en Suisse, il convient de hiérarchiser la discussion selon le crédit accordé à ces différentes mentions.

Stations observées (!)

Ces stations ont été retrouvées d'après les mentions et confirmées par comptages chromosomiques, ou alors sont des mentions nouvelles, fruits de prospections personnelles sur le terrain effectuées entre 1995 et 1999. Elles constituent désormais une base de données fiable sur la distribution d'*O. helvetica* (A. DC.) Boissier (20 stations) et *O. pseudoarenaria* Schur s.l. (35 stations) pour la Suisse. À l'avenir, en cas de doute dans la détermination, l'information sur la provenance de l'individu pourrait être considérée comme un critère géographique discriminant et éventuellement permettre d'identifier l'espèce, pour autant que la station ambiguë soit répertoriée dans l'inventaire.

Stations recherchées sans succès (Ø)

Les stations recherchées sans succès (14 pour *O. helvetica* et 17 pour *O. pseudoarenaria*) sont parfois douteuses (?) ou alors peuvent être considérées comme potentiellement disparues. Il faut toutefois insister sur le fait que les vérifications sur le terrain sont souvent ardues puisque les populations comptent généralement peu d'individus (en moyenne une dizaine, parfois même 1 à 5) souvent très espacés (parfois de plusieurs dizaines de mètres). Ainsi, comme c'est le cas avec toutes les plantes rares, il est beaucoup plus aisé d'affirmer leur présence plutôt que leur absence dans une station donnée.

Stations non recherchées (→)

Ces stations n'ont pas été recherchées pour plusieurs raisons. Certaines sont très proches de stations retrouvées et l'espèce présente dans la station peut en être déduite sans prendre trop de risques. D'autres constituent des mentions plus ou moins douteuses (?) et leur vérification sur le terrain a été volontairement différée au profit de stations plus intéressantes. Pour certaines mentions encore, la localisation précise n'a pas pu être établie (lieu dit non retrouvé, étiquette d'herbier illisible, etc.). D'autres enfin n'ont pas été vérifiées par manque de temps et sont à considérer comme des stations potentielles à rechercher, en particulier les mentions les plus récentes.

Disparitions

En écartant les stations redondantes et douteuses, il ressort donc de cet inventaire qu'*O. helvetica* a été confirmée dans 20 stations sur 50 mentions, et *O. pseudoarenaria* dans 35 stations sur 67 mentions (tab. 3). Ces chiffres pourraient laisser penser qu'une grande partie des populations non retrouvées (Ø et →) ont disparu. C'est certainement le cas pour certaines d'entre elles, comme celles des dunes de la Sarvaz (Saillon) où les travaux de drainage de la plaine ont définitivement éliminé ces stations. Pour d'autres, le facteur principal de disparition semblerait intuitivement être l'expansion du vignoble, comme c'est le cas à Branson (Fully). Le morcellement des pelouses steppiques qui s'ensuit a probablement contribué à la raréfaction, voire la disparition de certaines stations. Toutefois, la majorité des mentions antérieures à cette extension (HALLER 1768; MURITH 1810; GAUDIN 1833) concernent des stations encore présentes actuellement et il n'y a aucune station importante qui aurait complètement disparu. Cela signifie probablement que le morcellement des stations, s'il est dû en partie à l'extension du vignoble, existait déjà auparavant par les conditions édaphiques et microclimatiques. C'est d'ailleurs le cas dans des régions peu touchées par le développement du vignoble, comme par exemple entre Loèche et Rarogne, où les populations d'*O. helvetica* sont éparées et disjointes, sans cause anthropique apparente, dans des stations pourtant favorables à leur présence.

Distribution en Suisse

Jusqu'à présent, la distribution des deux espèces d'*Onosma* en Suisse avait été interprétée différemment selon les auteurs. *O. helvetica* (A. DC.) Boissier a été mentionnée aussi bien aux pôles reconnus que sont Ollon (VD) et le Haut-Valais que dans le Valais central comme à Fully, Bramois-Nax et Evolène (BRAUN-BLANQUET 1927). De même, *O. pseudoarenaria* Schur

s.l. a été citée aussi bien dans les stations reconnues du Valais central qu'à Ollon (GAUDIN 1833), Raron, Visp-Stalden (BECHERER 1956) ou encore St-Niklaus (BRAUN-BLANQUET 1927), etc. Quant à la flore actuelle d'AESCHIMANN & BURDET (1994), elle reste plus vague et mentionne à juste titre «*O. helvetica* (A. DC.) Boiss. à Ollon (VD) et dans la région de Viège et *O. pseudoarenaria* Schur s.l. en Valais, au Val Venosta, à Aoste et en Maurienne».

Selon le présent inventaire établi d'après la vérification méthodique du nombre chromosomique dans chaque station retrouvée, et en tenant compte des corrections apportées aux erreurs de détermination présumées (≠), la distribution des deux espèces en Suisse a pu être précisée (fig. 1): *O. pseudoarenaria* Schur s.l. est située entre les régions de Martigny et de Sierre, et *O. helvetica* (A. DC.) est localisée à Ollon (VD) et se retrouve entre les régions de Sierre et de Brig.

Le cas du Bois de Finges

La région de Sierre apparaît ainsi comme un point de rencontre possible entre les deux espèces (fig. 2). S'il est vrai que le Bois de Finges abrite les deux taxons, il n'y a cependant pas de station mixte où les deux espèces pourraient se croiser. Les populations d'*O. pseudoarenaria* sont ainsi localisées dans la partie Ouest du Bois de Finges et se retrouvent en aval sur les collines de Ravouire et de Pintset, puis plus à l'Ouest sur les coteaux de Granges et Saint-Léonard. Les populations d'*O. helvetica* sont par contre confinées dans la partie Est du Bois de Finges, se prolongeant en aval sur les collines de Gérondie et Chalais, et en amont sur les coteaux de Salquenen et Loèche. La barrière entre les deux espèces apparaît donc en biseau à la hauteur de Sierre, et il serait intéressant d'établir une corrélation entre cette répartition et celle des collines issues du fameux éboulement préhistorique de Sierre (BURRI 1997).

Degré de rareté

Selon LANDOLDT (1991), *O. helvetica* est placée dans la catégorie des espèces en grand danger (très menacées), alors qu'*O. pseudoarenaria* est dans la catégorie des espèces menacées. D'autre part, selon WERNER et al. (1983), *O. helvetica* est classée dans la catégorie des plantes menacées, mais *O. pseudoarenaria* n'est pas incluse dans leur liste de plantes rares en Valais. Si le nombre de stations mentionnées n'apparaît pas alarmant (50 et 67, respectivement, tab. 3), le nombre de populations confirmées et répertoriées dans ce travail (20 et 35, respectivement, tab. 3) consolide la réputation de rareté conférée à ces espèces en Suisse. En accord avec LANDOLDT (1991), *O. helvetica* (20 stations), est effectivement plus rare qu'*O. pseudoarenaria* (35 stations), mais il ne faut tout de même pas

minimiser la rareté de cette dernière, qui mérite certainement sa place dans les plantes menacées. D'autant plus que des observations futures pourraient encore réduire cette différence.

Hypothèses sur les origines et la recolonisation postglaciaire

Les travaux de TEPPNER (1971) et TISSOT-DAGUETTE (1979), principalement basés sur des observations caryologiques, ont permis d'avancer l'hypothèse selon laquelle *O. pseudoarenaria* Schur s.l. serait une espèce hybride formée à partir d'*O. fastigiata* s.l. des Alpes maritimes (France et Italie) et *O. echioides* agg. du N-E de l'Italie. Formée ultérieurement, *O. helvetica* (A. DC.) Boissier serait également une espèce hybride issue d'un croisement en retour entre l'*O. pseudoarenaria* Schur s.l. néoformée et l'un de ses propres parents, *O. fastigiata* s.l. (fig. 3).

Ces hypothèses reconstituent un scénario possible de l'origine des *Onosma* suisses en regard des données caryologiques. On peut tenter d'y associer une interprétation chorologique.

Durant la dernière glaciation (Würm), il y a environ 15 000 ans, le Valais se trouvait entièrement recouvert par le glacier du Rhône, hormis quelques sommets exempts de glace (nunataks). Les espèces xérophiles comme celles du genre *Onosma* n'ont pas pu y subsister, les nunataks ayant probablement permis principalement la persistance des plantes saxicoles à grande amplitude thermique, et ont dû trouver refuge sur les territoires périphériques épargnés par les glaciations (DELARZE 1987). C'est le cas de la partie Sud des Alpes maritimes et de la plaine du Pô, comme d'ailleurs dans la majeure partie de l'Italie du Nord (HANTKE 1983). Or, on trouve encore actuellement dans ces régions *O. fastigiata* et *O. echioides*, espèces probablement à l'origine des *Onosma* suisses.

Origine d'*O. pseudoarenaria* Schur s.l.

Selon BRAUN-BLANQUET (1927), *O. pseudoarenaria* s.l. (sub nom. *O. tauricum* subsp. *Helveticum*) a pu regagner le Valais après la débâcle glaciaire, vraisemblablement en passant par le col du Grand-Saint-Bernard (2475 m.), comme de nombreuses espèces xérophiles de la flore valaisanne. Sa présence dans le Val d'Aoste rend cette hypothèse tout à fait plausible, d'autant plus que des populations actuelles sont encore proches du col: près d'Etroubles et à Valpelline (VOUILLAMOZ, soumis). D'autre part, la présence d'*O. pseudoarenaria* s.l. dans d'autres vallées internes des Alpes (vallée de Stura (I), de la Maurienne (F) et du Vintschgau jusqu'au Lac de Garde (I)) parle en faveur d'une origine ancienne de ce taxon. En effet, *O. fastigiata* et *O. echioides* ont très bien pu lui donner naissance pendant les glaciations quaternaires, voire avant, dans les régions d'Italie du Nord exemptes de glace. Dès le Tardiglaciaire (env. 13'000 BP), *O. pseudoarenaria* aurait pu recoloniser ces vallées internes des Alpes suite au retrait des glaciers. Les changements climatiques et édaphiques ont par la suite modifié la végétation et confiné les espèces xérophiles dans les lambeaux steppiques actuels, mosaïque de zones reliques rappelant des conditions écologiques qui ont prévalu à certaines époques postglaciaires (WELTEN 1982).

Origine d'*O. helvetica* (A. DC.) Boissier

A la faveur des changements climatiques postglaciaires, *O. fastigiata* s.l. aurait pu remonter la vallée du Rhône depuis ses refuges des Alpes maritimes pour se croiser dans la région du Chablais avec *O. pseudoarenaria* et former le nouvel hybride *O. helvetica* (A. DC.) Boissier, dont il nous reste la population relictuelle d'Ollon (VD). Selon DELARZE (1987), suite aux change-

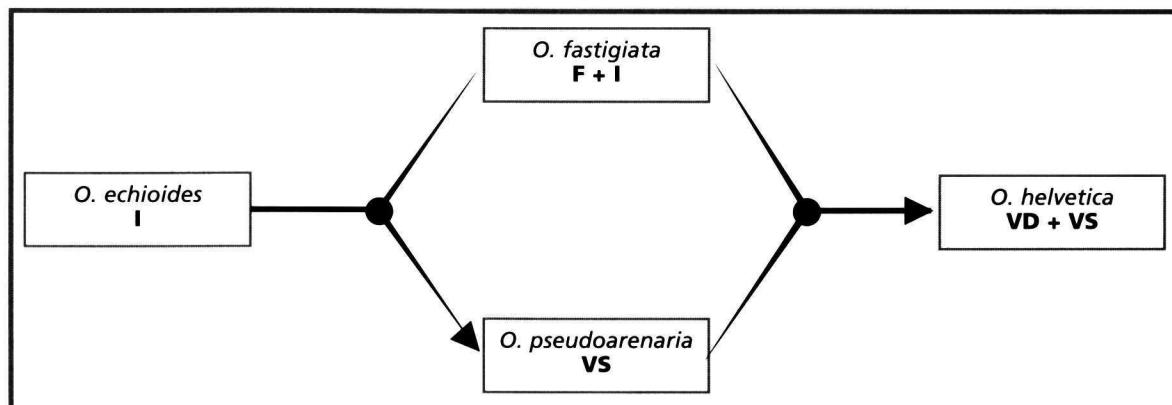


Figure 3 – Schéma hypothétique des origines hybrides d'*O. helvetica* (A. DC.) Boissier et *O. pseudoarenaria* Schur s.l. en Suisse, basé sur les données caryologiques: *O. echioides* et *O. fastigiata* ont pu s'hybrider en Italie pour former *O. pseudoarenaria*. Cette dernière a pu ensuite gagner le Valais et probablement former *O. helvetica* par croisement en retour avec *O. fastigiata*.



ments édaphiques et climatiques, *O. fastigiata* aurait disparu du bassin rhodanien, tout comme plusieurs espèces xérothermophiles d'ailleurs, disparition connue sous le nom de «lacune lémanique». *O. pseudoarenaria* aurait pour sa part régressé jusqu'à la région de Martigny. L'observation d'*O. fastigiata* à la Grand'Vire en 1775 selon BLAIKIE (1935), tout en étant très douteuse, apporterait un poids supplémentaire à cette hypothèse. Cette recolonisation par la voie rhodanienne est plausible, mais elle ne permet pas d'expliquer la présence d'*O. helvetica* dans le Haut-Valais. Or, il existerait une population limitrophe d'*O. helvetica* à Varzo (leg. F.O. Wolf, 6.1903, ZT) dans le Val Divedro au pied Sud du Simplon en direction de Domodossola (I). Cette station constituerait une trace d'un ancien lien possible, via le col du Simplon (2005 m.), avec celle de Ried-Brig et permettrait d'expliquer la présence de cette espèce dans le Haut-Valais.

Malheureusement, malgré d'intenses recherches, ni l'une ni l'autre n'ont pu être retrouvées.

En admettant l'existence présente ou passée de ces stations, *O. helvetica* (A. DC.) Boissier aurait ainsi pu se former dans le Nord de l'Italie, tout comme *O. pseudoarenaria*, mais bien évidemment plus tard, et aurait regagné le Valais par le col du Simplon après la débâcle glaciaire.

Cependant, il n'existe actuellement aucune population d'*O. fastigiata* à l'Est du Valais et les seules autres espèces candidates (e.g. *O. sericeum*) se trouvent actuellement très éloignées en Europe de l'Est.

Si la station de Varzo a bel et bien existé, il faut alors émettre l'hypothèse de la présence ancestrale d'*O. fastigiata* dans cette région du Piémont, suivie de son recul vers les Alpes maritimes, ou encore de la présence d'*O. sericeum* (ou une autre espèce morphologiquement et caryologiquement "solvable") suivie de son recul vers l'Europe de l'Est. Par contre, si cette station n'a jamais existé, la chorologie d'*O. helvetica* s'en trouverait grandement modifiée et d'autres hypothèses seraient alors à envisager. La connaissance de cette station constituerait donc la clé de voûte de l'histoire biogéographique d'*O. helvetica* (A. DC.) Boissier.

CONCLUSION

A l'échelle du Valais, un inventaire floristique ne sera jamais exhaustif, et le présent travail ne demande qu'à être amélioré. Même si la grande variabilité morphologique constitue un véritable obstacle à l'établissement de diagnoses précises des espèces d'*Onosma*, il faut rappeler que dans la plupart des cas, les critères des clés de détermination suffisent pour reconnaître l'espèce. Toutefois, en cas d'ambiguïté, le critère discriminant le plus fiable reste le nombre chromosomique dont les comptages auront permis dans cet inventaire de préciser la répartition d'*Onosma helvetica* (A. DC.) Boissier et d'*O. pseudoarenaria* Schur s.l.

en Suisse, en corrigeant certaines erreurs de détermination. Ainsi, la provenance des individus constitue dès lors un critère géographique utilisable en conjonction avec les observations morphologiques afin de déterminer l'espèce sans passer par des comptages chromosomiques. Les données morphologiques et caryologiques ont également permis de formuler des hypothèses sur les origines évolutives de ces deux espèces. Les voies de recolonisation postglaciaire proposées sont à considérer comme des jalons posés dans une histoire phytogéographique qui concerne tout un cortège d'éléments steppiques. Des investigations sur la variabilité génétique et la parenté génomique entre les espèces d'*Onosma* considérées dans ce travail sont en cours. Elles permettront peut-être de mieux cerner l'histoire évolutive de ce groupe. Toutefois, c'est la mise en commun des résultats de plusieurs espèces de biologies différentes qui permettront peut-être d'éclairer les voies migratoires empruntées par ces témoins de l'histoire végétale du Valais.

Finalement, le meilleur moyen de déterminer une espèce d'*Onosma* reste encore «dis-moi où tu habites, et je te dirai quelle *Onosma* tu es...!».

REMERCIEMENTS

Mes plus sincères remerciements sont adressés au Prof. Nicole Galland, Université de Lausanne, et au Prof. Claude Favarger, Université de Neuchâtel, pour leurs suggestions, leurs critiques constructives et leur intérêt pour ce travail. Je remercie également Jean-Louis Moret (Musée Botanique Cantonal, Lausanne) pour ses corrections judicieuses et ses précieux conseils.

Pour la localisation des stations, je tiens à remercier tout particulièrement Christoph Käsermann, qui m'a transmis l'intégralité de ses données pour cet inventaire. Philippe Werner, par sa disponibilité et son excellente connaissance de la flore valaisanne, a grandement contribué à cet inventaire avec des stations souvent inhabituelles et inédites. Je lui fais part ici de toute ma gratitude.

Les personnes suivantes ont également contribué à préciser ou ajouter des données à cet inventaire. Qu'ils en soient ici chaleureusement remerciés: Egidio Anchisi, Matthias Baltisberger, Gilles Carron, Raymond Delarze, Olivier Dückert, Marie-Noëlle Frei, Fernand Jacquemoud, Peter Keuch, Pierre Mingard, Jean-Marc Pillet, Jean-Claude Praz, Charles Rey, Jean-Paul Theurillat, et M. le Ch^{ne} Jean-Pierre Voutaz de l'Hospice du Grand-Saint-Bernard.

BIBLIOGRAPHIE

- AESCHIMANN, D. & H. M. BURDET, 1994. *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes*. Le Nouveau Binz. Ed. du Griffon, Neuchâtel.
- AESCHIMANN, D. & C. HEITZ, 1996. *Index synonymique de la flore de la Suisse et territoires limitrophes* (ISFS). Centre du Réseau Suisse de Floristique (CRSF), Genève.
- ANCHISI, E. 1985. Quatrième contribution à l'étude de la flore valaisanne. *Bull. Murith*. 103: 115-126.
- ANGREVILLE, J.-E. (D') 1862. *La flore valaisanne*. Marc Mehling, Libraire éditeur, Genève.
- BALL, P.W. 1972. *Onosma*. In: Tutin, T.G. et al., *Flora europaea* III. University Press, Cambridge.

- BEAUVERD, G. 1912. Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône (Suite: II). *Bull. Soc. Bot. Genève*, 2^e série, IV: 388-444.
- BECHERER, A. 1956. *Florae Vallesiacae Supplementum*, Supplement zu Henri Jaccards *Catalogue de la flore valaisanne*. *Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.* LXXXI, Gebrüder Fretz AG, Zürich.
- BECHERER, A. 1964. Fortschritte in der Systematik und Floristik der Schweizerflora (Gefässpflanzen) in den Jahren 1962 und 1963. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 74: 164-214.
- BINZ, A. & E. THOMMEN, 1966. *Flore de la Suisse*. Ed. du Griffon, Neuchâtel.
- BLAİKIE, T. 1935. *Journal de Thomas Blaikie: excursions d'un botaniste écossais dans les Alpes et le Jura en 1775*. Trad. L. Seylaz. Ed. la Baconnière, Neuchâtel.
- BLONDEL, J. 1995. *Biogéographie: approche écologique et évolutive*. Masson, Paris.
- BOULLARD, B. 1988. *Dictionnaire de Botanique*. Ed. Marketing, Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1927. *Onosma*. In Hegi, G. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* V/3. C. Hanser, München.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1961. *Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence bis zur Steiermark*. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1969. L'*Onosma echinoides* à sa limite supérieure dans les Alpes occidentales. *Monde Pl. Toulouse* 363: 10.
- BURRI, M. 1997. Géologie récente de Finges et ses environs. *Bull. Murith.* 115: 5-27.
- CARRUZZO, C.-H. 1991. *Cépages du Valais*. Ed. Ketty & Alexandre, Chapelle-sur-Moudon.
- CHODAT, R. & C. FLAHAULT, 1895. Liste des plantes récoltées par la première section. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 41: 244-277.
- CHRIST, H. 1907. *La flore de la Suisse et ses origines, et aperçu des récents travaux géobotaniques concernant la Suisse* (trad. E. Tièche). Georg. Basel.
- DELARZE, R. 1986. *Approche biocénotique des pelouses steppiques valaisannes*. Thèse Fac. Sc. Univ. Lausanne (non publié).
- DELARZE, R. 1987. L'origine des pelouses steppiques valaisannes à la lumière de leurs liens de parenté avec les régions limitrophes. *Bull. Murith.* 105: 41-70.
- DELARZE, R., J.-P. THEURILLAT & P. WERNER, 1987. *Inventaire des prairies valaisannes. Catégories écologiques et valeurs naturelles botaniques*. Econat. Non publié (consultable à l'Etat du Valais, Sion).
- DROZ, J. 1994. La végétation de la région de Derborence (Conthey, Chamoson, Valais). *Beitr. z. geobot. Landesaufnahme* 70. Commission géobotanique de l'Académie Suisse des Sciences Naturelles.
- EBEL, J. G. 1811. *Manuel du voyageur en Suisse*. Orell Fussli, Zürich.
- FARQUET, P. 1929. *Le Mont d'Ottan près de Martigny. Etude phytogéographique*. In Philippe Farquet (*Alpinus*), 1883-1945. Textes choisis. Martigny 1995.
- FAUCONNET, C. 1872. *Excursions botaniques dans le Bas-Valais*. H. Georg, Genève & Bâle.
- FAVARGER, C. 1971. Recherches cytologiques sur quelques *Onosma* d'Europe occidentale. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien* 75: 59-65.
- GAMS, H. 1915. La Grande Gouille de la Sarvaz et les environs. *Bull. Murith.* 39: 125-186.
- GAMS, H. 1927. Von den Follatères zur Dent de Morcles. Vegetationsmonographie aus dem Wallis. *Beitr. z. geobot. Landesaufnahme* 15. Hans Huber Verlag, Bern.
- GAMS, H. 1930. Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. *Veröff. Geobot. Inst. ETH. Stiftung Rübel Zürich* 6: 32-80.
- GAUDIN, J. 1833. *Flora Helvetica* VII. Sumptibus Orellii Fuesslini, Turici.
- GRAU, J. 1964. *Onosma* in documented chromosome numbers. *Madroño* 17: 266-268.
- HALLER, A. (von) 1768. *Historia stirpium indigenarum Helvetiae*, Tome 1. Soc. typ. Bernae.
- HANTKE, R. 1983. *Eiszeitalter*, 3. Ott Verlag, Thun.
- HESS, H.E., E. Landolt & R. Hirzel, 1980. *Flora der Schweiz*, 3. Birkhäuser Verlag, Basel.
- JACCARD, H. 1895. Catalogue de la Flore Valaisanne. *Nouv. Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.* 34. Zürcher und Furrer, Zürich.
- JACCARD, H. 1898. Plantes nouvelles pour la Flore valaisanne et stations nouvelles particulièrement intéressantes. *Bull. Murith.* 26: 265-276.
- JACCARD, H. 1904. Notes sur l'herborisation dans les vallées d'Hérens et d'Héremence, 8-11 août 1904. *Bull. Murith.* 33: 69-76.
- KISSLING, P. 1993. *Heteroindumentum*: des poils de taxons différents sur la même plante. *Bot. Helv.* 103: 83-99.
- LANDOLT, E. 1991. *Plantes vasculaires menacées en Suisse: listes rouges nationale et régionale*. OFEFP, Berne.
- MURITH, L.J. 1810. *Le guide du botaniste qui voyage dans le Valais*. H. Vincent, Lausanne.
- PANNATIER, J. 1903. Quelques notes d'herborisation dans le Val d'Hérens. *Bull. Murith.* 32: 190-197.
- PLUMETTAZ CLOT, A.-C. 1988. *Phyto-écologie des pinèdes valaisannes et contribution à la taxonomie du genre Pinus*. Thèse Fac. Sc. Univ. Lausanne (non publié).
- RAUSCHERT, S. 1976. Zur Nomenklatur und Chorologie des Formenkreises von *Onosma pseudoarenarium* Schur s. lat. *Folia Geobot. Phytotaxonomica* 11: 269-279.
- SCHWALLER, N. 1994. *La taxonomie du genre Onosma en Suisse*. Travail de certificat, Inst. Bot. syst. et géobot., Univ. Lausanne (non publié).
- STEARN, W.T. 1993. The gender of the generic name *Onosma* (*Boraginaceae*). *Taxon* 42: 679-681.
- STEBLER, F.G. 1928. Flora von Törsel. *Bull. Murith.* 45: 51-84.
- TEPPNER, H. 1971. Cytosystematische Studien an *Onosma* (*Boraginaceae*). *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 84, H. 11: 691-696.
- TISSOT-DAGUETTE, M. 1979. *Contribution à l'étude cytotaxinomique de quelques espèces circum méditerranéennes du genre Onosma L. (Boraginaceae)*. Thèse Inst. Botanique. Univ. Neuchâtel (non publié).
- VOUILLAMOZ, J. (soumis). Inventaire critique, nombre chromosomique et distribution de l'*Onosma pseudoarenaria* Schur s.l. (*Boraginaceae*) dans le Val d'Aoste (Italie). *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*
- WELTEN, M. 1982. Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den westlichen Schweizer Alpen: Bern-Wallis. *Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.* 95, Basel.
- WERNER, P. 1991. Etude du site de Montorge (Sion, Valais): I. Végétation de la colline steppique, du lac et des forêts. *Bull. Murith.* 109: 3-26.
- WERNER, P., B. BRESSOUD & R. DELARZE, 1983. Situation des plantes rares et de leurs milieux en Valais. *Bull. Murith.* 100: 195-211.



